



Penentuan Kapasitas Penetralan Asam (KPA) untuk material tambang



© BSN 2006

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

| | |
|------------------------------|-----|
| Daftar isi | i |
| Prakata | ii |
| Pendahuluan..... | iii |
| 1 Ruang lingkup..... | 1 |
| 2 Istilah dan definisi | 1 |
| 3 Cara uji | 1 |
| 4 Penghitungan | 4 |
| 5 Pelaporan | 4 |
| Bibliografi | 5 |



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 13-7170-2006, *Penentuan Kapasitas Penetralan Asam (KPA) untuk material tambang*, ini disusun oleh Subpanitia Teknik Standar Lingkungan Hidup/Tambang Panitia Teknik Standar Keselamatan Kerja dan Kesehatan (K3) dan Lingkungan Hidup/Tambang.

Standar ini telah disepakati oleh para pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terkait, yaitu perusahaan tambang, perguruan tinggi/lembaga penelitian, instansi teknis, dan pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.

Tujuan dari Penyusunan Standar Nasional Indonesia *Penentuan Kapasitas Penetralan Asam (KPA) untuk material tambang*, ini digunakan sebagai acuan dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup dan kegiatan pertambangan.

SNI merupakan hasil Forum Konsensus Nasional yang dilaksanakan di Jakarta pada tanggal 13 – 15 Desember 2004.



Pendahuluan

Material tambang yang bersifat asam bila tidak dikelola dengan baik akan menghasilkan air asam batuan (*acid rock drainage*). Material yang berpotensi menghasilkan asam adalah mineral sulfida. Jika mineral sulfida tersebut teroksidasi pada kondisi berair, maka akan menghasilkan air yang bersifat asam dengan pH rendah yang dapat meningkatkan kelarutan logam dalam air.

Air asam batuan dapat menurunkan kualitas lingkungan, sehingga harus dikelola dengan baik. Salah satu parameter yang diperlukan dalam pengelolaan air asam batuan adalah kemampuan penetralan asam dari batuan yang dinyatakan dengan Kapasitas Penetralan Asam (KPA). Oleh karena itu penentuan kapasitas penetralan asam perlu distandarkan.





Penentuan Kapasitas Penetralkan Asam (KPA) untuk material tambang

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, istilah dan definisi, cara uji, penghitungan, dan pelaporan yang digunakan untuk menentukan Kapasitas Penetralkan Asam (KPA) untuk material tambang.

2 Istilah dan definisi

2.1

penentuan kemampuan material untuk menetralkan asam

petunjuk untuk melakukan penentuan kapasitas penetralkan asam dengan benar dan seragam

2.2

Kapasitas Penetralkan Asam

kemampuan material atau batuan untuk menetralkan asam

2.3

air bebas gas CO₂

air suling yang tidak mengandung CO₂ atau mengandung CO₂ yang kadarnya lebih rendah dari batas deteksi

2.4

titrasi

suatu metoda analisis kuantitatif cara basah untuk menentukan konsentrasi larutan yang dititrasi oleh pentitrasi (pentiter) yang sudah diketahui konsentrasinya, sampai terjadi perubahan pH menjadi 7

2.5

material tambang

bahan galian tambang dan sisa hasil pengolahannya termasuk dalam definisi ini batuan penutup, *tailing*

2.6

mineral sulfida

mineral yang mengandung unsur sulfida yang berikatan dengan logam

2.7

air asam batuan

air yang dihasilkan dari proses oksidasi mineral sulfida pada kondisi berair

3 Cara uji

3.1 Prinsip

Kemampuan material tambang untuk menetralkan asam ditentukan dengan cara mereaksikan contoh material tambang tersebut dengan larutan HCl standar berlebih pada kondisi panas (tidak boleh mendidih) agar reaksi dapat berjalan sempurna. Banyaknya

contoh material tambang yang bereaksi dengan HCl ditentukan dengan cara mentitrasi sisa HCl yang tidak bereaksi dengan larutan NaOH standar.

3.2 Bahan Kimia

- a) Air bebas gas CO₂.
- b) Larutan asam klorida (HCl) standar 0,1 N.
- c) Larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,5 N.
- d) Larutan natrium hidroksida (NaOH) 0,1 N.
- e) Larutan asam klorida (HCl) 0,5 N.
- f) Larutan asam klorida (HCl) 0,1 N.
- g) Larutan asam klorida (HCl), 1 bagian asam terhadap 3 bagian air.

3.3 Peralatan

- a) Alat titrasi yang terdiri atas:
 - 1) labu Erlenmeyer 250 ml
 - 2) buret 100 ml (1 buah untuk larutan asam dan 1 buah untuk larutan basa) dan
 - 3) pipet 5 ml
- b) Penangas air (*steam bath*).
- c) pH meter dilengkapi dengan elektroda.
- d) Neraca, dapat dibaca sampai 0,01 g.

3.4 Prosedur penentuan kemampuan contoh material tambang untuk menetralkan asam

3.4.1 Penyiapan pereaksi dan peralatan

Sediakan bahan-bahan pereaksi dan peralatan sesuai dengan kebutuhan.

3.4.2 Penyiapan contoh material

Ambil contoh material tambang sebanyak ± 1 kg, keringkan dan gerus sampai ukuran -60 mesh. Kemudian aduk sampai homogen, ambil sebagian dari contoh tersebut dan timbang sesuai kebutuhan untuk penentuan uji peringkat karbonat dan uji kemampuan material tambang untuk menetralkan asam.

3.4.3 Penentuan kemampuan material tambang untuk menetralkan asam

- a) Tempatkan kurang lebih 0,5 g contoh (-60 mesh) di atas lembaran alumunium foil.
- b) Tambahkan 1 atau 2 tetes larutan HCl (H₂O:HCl=3:1) ke dalam contoh. Adanya CaCO₃ ditunjukkan oleh gelembung gas atau suara berdesis (*fizz*), organoleptik.

Tingkat/derajat pembentukan gelembung gas dari proses netralisasi ditentukan pada setiap contoh untuk memastikan penambahan asam yang jumlahnya mencukupi agar dapat bereaksi dengan semua CaCO₃ yang ada.

Derajat pembentukan gelembung gas pada tahap b) ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1 Volume dan normalitas larutan HCl yang digunakan untuk kondisi derajat pembentukan gelembung gas tertentu

| Derajat Pembentukan gas (organoleptik) | Volume HCl (ml) | Normalitas HCl (N) |
|---|--------------------|--------------------|
| Tidak ada | 20 | 0,1 |
| Lemah | 40 | 0,1 |
| Sedang | 40 | 0,5 |
| Kuat | 80 | 0,5 |

- c) Timbang 2,00 g contoh (-60 mesh) di dalam labu Erlenmeyer bervolume 250 ml;
- d) Tambahkan larutan HCl ke dalam labu Erlenmeyer yang berisi contoh secara hati-hati dengan volume dan normalitas yang sesuai hasil pengamatan butir b) pada tabel 1;
- e) Panaskan contoh di atas hingga mendekati titik didih (jangan sampai mendidih), kocok labu Erlenmeyer setiap 5 menit sampai reaksi berlangsung sempurna;

CATATAN Reaksi sempurna tercapai bila gas yang keluar tidak terlihat lagi dan partikel-partikel mengendap secara merata pada bagian dasar labu Erlenmeyer.

- f) Bila terjadi pendidihan, buang contoh tersebut dan ulangi pengujian mulai butir c);
- g) Tambahkan air destilat sampai mencapai volume 125 ml;
- h) Didihkan isi labu Erlenmeyer selama 1 menit dalam keadaan terbuka dan dinginkan pada suhu sedikit di atas suhu kamar. Tutup rapat-rapat dan dinginkan sampai suhu kamar.

CATATAN Jangan menempatkan penutup karet pada labu Erlenmeyer panas karena dapat menyebabkan peledakan pada saat proses pendinginan berlangsung.

- i) Titrasi dengan larutan NaOH 0,1 N atau NaOH 0,5 N (konsentrasi yang tepat sudah diketahui) sampai pembacaan pH=7 tetap konstan sekurang-kurangnya 30 detik dengan menggunakan pH meter elektrometrik dan buret. Konsentrasi NaOH yang digunakan untuk keperluan titrasi harus sesuai dengan konsentrasi larutan HCl yang digunakan pada tahap e).

CATATAN Sebelum titrasi dengan larutan asam dilakukan, isi buret dengan larutan asam untuk pembilasan dan kemudian keluarkan sampai habis. Sebelum titrasi dengan larutan basa dilakukan, isi buret dengan larutan basa untuk pembilasan dan kemudian keluarkan sampai habis untuk memastikan bahwa tidak ada sisa larutan dalam buret yang akan mempengaruhi ketelitian hasil titrasi.

- j) Jika volume NaOH yang dibutuhkan kurang dari 3 mL, berarti larutan HCl yang ditambahkan tidak mencukupi untuk menetralkan (sampai pH = 7) semua kandungan basa yang ada dalam 2,00 g contoh. Oleh karena itu, contoh duplikat harus diuji ulang mulai dari butir c) menggunakan volume atau konsentrasi larutan asam yang lebih tinggi seperti yang ditunjukkan oleh tabel 1.
- k) Lakukan pengujian terhadap blanko (misalnya pasir kuarsa -60 mesh) pada setiap volume atau normalitas menggunakan tahap e), g), h), dan i).

4 Penghitungan

$$\text{KPA (setara dengan kg H}_2\text{SO}_4\text{/ton batuan)} = \frac{\{(N_{\text{HCl}} \times V_{\text{HCl}}) - (N_{\text{NaOH}} \times V_{\text{NaOH}})\} \times 49}{\text{gram percontoh}}$$

Dengan pengertian:

KPA kapasitas penetralan asam

N_{HCl} normalitas larutan HCl (N)

N_{NaOH} normalitas larutan NaOH (N)

V_{HCl} volume larutan HCl (ml)

V_{NaOH} volume larutan NaOH (ml)

49 berat setara H_2SO_4

5 Pelaporan

Pelaporan sekurang-kurangnya harus memuat hal-hal sebagai berikut:

- nama, jenis, dan asal contoh,
- metode pengukuran,
- nama penguji
- tanggal, bulan, tahun pengukuran, dan
- lembar hasil pengukuran (Tabel 2).

Tabel 2 Contoh lembar hasil pengukuran

Nama/jenis contoh : -
 Warna contoh : -
 Asal contoh : -
 Metode pengukuran : penetralan dengan asam (titrasi)
 Nama penguji : -
 Tgl/bln/th. pengujian : -
 Tempat pengujian : -

| Parameter | Satuan | Hasil pengamatan pengukuran | Keterangan |
|---------------------------------------|--------|--------------------------------|------------------|
| Berat sampel (w) | g | | Dari penimbangan |
| Konsentrasi asam | N | | Dari pengukuran |
| Konsentrasi basa | N | | Dari perhitungan |
| Volume asam yang ditambahkan | ml | | Dari pengukuran |
| Volume basa yang ditambahkan | ml | | Dari pengukuran |
| Larutan asam yang dikonsumsi | ml | | Dari pengamatan |
| Berat ekuivalen CaCO_3 (ton) | ton | | Dari perhitungan |
| Kapasitas penetralan asam | kg/ton | | Dari perhitungan |

Bibliografi

Sobek, A., Schuller, Freeman, W.J. and Smith, R (1978) Field and Laboratory Methods Applicable to overburdens and Minesoil, (West Virginia Univ, Morgantown College of Agriculture and forestry) EPA report no. EPA-600/2-78-054. P. 47-50.

Timika Environmental Laboratory, PT. Freeport Indonesia *Test Method – Acid Neutralising Capacity*. 1997.













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id